



INVESTOR IN PEOPLE

PN - JP11167043 A 19990622  
 PD - 1999-06-22  
 PR - JP19970348490 19971203  
 OPD - 1997-12-03  
 TI - OPTICAL WAVGUIDE COMPONENT  
 IN - KURATA NOBORU; HAYATA HIRONORI; TOJO MASAOKI  
 PA - MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
 IC - G02B6/30 ; G02B6/293 ; H04B10/14 ; H04B10/135 ; H04B10/13 ;  
 H04B10/12

© WPI / DERWENT

- TI - Thin film optical filter attachment structure for optical fiber communication network - has attachment block distributed on substrate, such that alignment elements on attachment block and substrate contact each other  
 PR - JP19970348490 19971203  
 PN - JP11167043 A 19990622 DW199935 G02B6/30 008pp  
 PA - (MATU) MATSUSHITA DENKI SANGYO KK  
 IC - G02B6/293 ; G02B6/30 ; H04B10/12 ; H04B10/13 ; H04B10/135 ; H04B10/14  
 AB - JP11167043 NOVELTY - A thin film optical filter (24) has one end inserted in a groove (17) of a substrate (11). An attachment block (25) is distributed on the substrate such that the alignment elements (22,23) on block and substrate respectively, contact each other. DETAILED DESCRIPTION - The substrate (11) has an optical waveguide (16) coupled to optical fibers (18,19). The groove (17) is formed in the substrate along transverse direction of the waveguide. The alignment element (22) holds the edge portion of the optical fibers.  
 - USE - For optical fiber communication network.  
 - ADVANTAGE - By performing accurate positioning control of thin film optical filter to groove of substrate, substrate and alignment elements are firmly fixed. Provides component with simple coupling assembly of waveguide and fiber. Reduces assembly cost as assembly time is shortened. Enables extracting propagation light in waveguide out of substrate easily. DESCRIPTION OF DRAWING(S)  
 - The figure shows the block diagram of optical filter attachment structure. (11) Substrate; (16) Waveguide; (17) Groove; (18,19) Optical fibers; (22,23) Alignment elements; (24) Optical filter; (25) Attachment block.

THIS PAGE BLANK (USPIC)



(Dwg.1/8)



INVESTOR IN PEOPLE

OPD - 1997-12-03

AN - 1999-413816 [35]

© PAJ / JPO

PN - JP11167043 A 19990622

PD - 1999-06-22

AP - JP19970348490 19971203

IN - KURATA NOBORU, HAYATA HIRONORI, TOJO MASAOKI

PA - MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

TI - OPTICAL WAVEGUIDE COMPONENT

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide constitution which precisely positions and adjusts a thin-film optical filter in a cut groove of an optical waveguide and easily couples and assembles the optical waveguide and an optical fiber.

- SOLUTION: This component consists of a waveguide substrate 11 which has an optical waveguide 16 coupled with optical fibers 18 and 19 and also has the cut groove 17 formed across the optical waveguide 16, an array member 22 which holds end parts of the optical fibers 18 and 19, and a fitting block 25 where the thin-film optical filter 24 having its tip part inserted into the cut groove 17 is fixed and which is arranged in contact with both the waveguide substrate 11 and array member 22; and the thin-film optical filter 24 can precisely be positioned and adjusted, optical waveguides 14 and 15 and optical fibers 18 and 19 are easily coupled and adjusted to greatly shorten the assembly time, and further the waveguide substrate 11 and array member can be fixed tightly.

I - G02B6/30 ; G02B6/293 ; H04B10/14 ; H04B10/135 ; H04B10/13 ; H04B10/12

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-167043

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
G 0 2 B 6/30  
6/293  
H 0 4 B 10/14  
10/135  
10/13

識別記号

F I  
G 0 2 B 6/30  
6/28 C  
H 0 4 B 9/00 Q

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-348490

(22) 出願日 平成9年(1997)12月3日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 倉田 昇

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 早田 博則

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 東城 正明

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

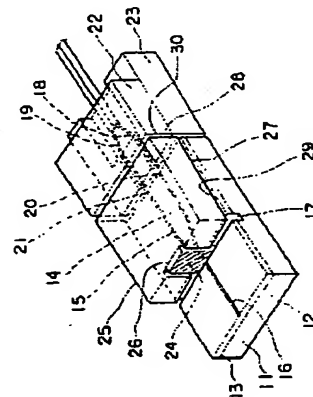
(74) 代理人 弁理士 青木 輝夫

(54) 【発明の名称】 光導波路部品

(57) 【要約】

【課題】 光導波路の切断溝に薄膜光学フィルタを精度よく位置調整し、さらに光導波路と光ファイバとの結合組立が容易な構成を提供する。

【解決手段】 光ファイバ18、19に結合する光導波路16を有し、かつ上記光導波路16を横切るように切断溝17が形成された導波路基板11と、上記光導波路16に結合する光ファイバ18、19の端部を保持した整列部材22と、上記切断溝17に先端部を挿入する薄膜光学フィルタ24が固定され、かつ上記導波路基板11と上記整列部材22の両方に接するように配置された取付ブロック25とより構成したもので、薄膜光学フィルタ24を精度よく位置調整できると共に、光導波路14、15と光ファイバ18、19との結合調整が容易で、組立時間の大幅な短縮が図れ、さらに導波路基板11と整列部材23との強固な固定が実現できる。



図面  
1 導波路基板  
2 光ファイバ  
3 光ファイバの先端部  
4 導波路基板の上面  
5 導波路基板の下面  
6 導波路基板の側面  
7 導波路基板の端面  
8 導波路基板の端面  
9 導波路基板の端面  
10 導波路基板の端面  
11 導波路基板の端面  
12 導波路基板の端面  
13 導波路基板の端面  
14 導波路基板の端面  
15 導波路基板の端面  
16 導波路基板の端面  
17 導波路基板の端面  
18 導波路基板の端面  
19 導波路基板の端面  
20 導波路基板の端面  
21 導波路基板の端面  
22 導波路基板の端面  
23 導波路基板の端面  
24 導波路基板の端面  
25 導波路基板の端面  
26 導波路基板の端面  
27 導波路基板の端面  
28 導波路基板の端面  
29 導波路基板の端面  
30 導波路基板の端面

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバに結合する光導波路を有し、かつ上記光導波路を横切るように切断溝が形成された導波路基板と、上記光導波路に結合する光ファイバの端部を保持した整列部材と、上記切断溝に先端部を挿入する薄膜光学フィルタが固定され、かつ上記導波路基板と上記整列部材の両方に接するように配置された取付ブロックとを具備したことを特徴とする光導波路部品。

【請求項2】 光ファイバに結合する光導波路を有し、かつ上記光導波路を横切るように切断溝が形成された導波路基板と、上記切断溝に先端部を挿入する薄膜光学フィルタが固定された保持部と、上記光導波路に結合する光ファイバの端部を整列または保持したファイバ取付部が一体に形成され、かつ上記導波路基板に少なくとも1つの面が接するように配置された取付ブロックとを具備したことを特徴とする光導波路部品。

【請求項3】 光ファイバを整列させるV溝を取付ブロック上に形成してなる請求項2記載の光導波路部品。

【請求項4】 導波路基板に設けたV溝に光ファイバを整列させ、この光ファイバに取付ブロックのファイバ取付部を接するように配置してなる請求項2記載の光導波路部品。

【請求項5】 取付ブロックに設けた切り欠き部またはスリット部を、薄膜光学フィルタを固定する保持部としてなる請求項1または請求項2記載の光導波路部品。

【請求項6】 単一の取付ブロックに複数の薄膜光学フィルタと、薄膜光学フィルタを固定する複数の保持部とを設けてなる請求項1または請求項2記載の光導波路部品。

【請求項7】 薄膜光学フィルタを取付ブロックに固定する保持部の近傍に、接着剤を溜める凹部を設けてなる請求項1または請求項2記載の光導波路部品。

【請求項8】 取付ブロックと導波路基板または整列部材とが接する面に、複数個の凹部と凸部をそれぞれ形成し、これら凹部と凸部を互に嵌合することにより、取付ブロックと導波路基板または整列部材の位置合わせを行うようにしてなる請求項1または請求項2記載の光導波路部品。

【請求項9】 取付ブロックは、導波路基板または整列部材と略同一の熱膨張率を有する材質から形成してなる請求項1または請求項2記載の光導波路部品。

【請求項10】 取付ブロックは、ガラスまたは樹脂を材料としたプレス成形品で構成してなる請求項1または請求項2記載の光導波路部品。

【請求項11】 薄膜光学フィルタで反射された反射光を取付ブロック中に導き、この取付ブロックの任意の端面から上記反射光を取り出すように、薄膜光学フィルタを光導波路の光軸に対して斜めに配置してなる請求項1または請求項2記載の光導波路部品。

【請求項12】 反射光を取り出す取付ブロックの端面

に集光レンズを設けると共に、この集光レンズと上記取付ブロックとを一体に構成してなる請求項11記載の光導波路部品。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は光ファイバを使用して通信する光ファイバ通信に用いる光導波路部品に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光ファイバ通信網の拡大に伴い、光通信部品の集積化、低価格化を目的として、導波路基板に薄膜の光学フィルタを挿入した光分波機能を持つ光導波路部品の導入が進んできている。

【0003】光分波機能を持つ光導波路部品は、光導波路を横切る幅約20～30 $\mu$ mの切断溝に、厚み約15 $\mu$ mの薄膜光学フィルタを挿入して構成しており、例えば光導波路中を伝搬した波長1.5 $\mu$ mの光は薄膜光学フィルタで反射され、波長1.3 $\mu$ mの光はこれを通して、各々別の光導波路に結合して光分波を構成するので、光導波路を横切る薄膜光学フィルタの位置精度が非常に重要となる。

【0004】しかし光導波路を横切る切断溝の幅は薄膜光学フィルタの厚みよりも大きく、また、この切断溝は一般にダイシングソーによって加工されるので、切断溝の奥の幅に比べて入り口の幅が広くなる傾向にある。このため、薄膜光学フィルタを光導波路の光軸に対して垂直に設けたり、切断溝内に精度良く位置調整するなどの組立て作業に多くの時間を必要とする不具合があった。

【0005】かかる不具合を改善したものとしては、例えば特開平9-159855号公報に記載のものが公知である。

【0006】上記公報のものは、図8の(a)及び(b)に示すように、導波路基板1の上面に光導波路2を横切るように切断溝4を切り、この切断溝4内に薄膜光学フィルタ3を挿入した後、この薄膜光学フィルタ3の上端からアーム5を介して座屈荷重をかけ、この薄膜光学フィルタ3の変形によって切断溝4内での位置を調整するようにしたもので、光導波路の切断溝内に薄膜光学フィルタを精度よく調整できる上、組立て調整時間も短縮できるため、生産性がよいなどの利点を有している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報の光導波路部品では、薄膜光学フィルタに座屈荷重を加えて固定するので、薄膜光学フィルタの機械的強度が弱くなると共に、薄膜光学フィルタに応力が加わることによって、薄膜光学フィルタの波長特性、偏光特性等の光学特性が設計値から変化する恐れがあった。

【0008】また光ファイバ通信に使用する光導波路部品の場合、光ファイバと光導波路との結合が不可欠であ

ることから、上記公報のもののように、薄膜光学フィルタを精度よく位置調整して、短時間で組立てを完了しても、光ファイバとの接続に多くの時間を必要とする不具合があった。

【0009】この発明はかかる従来の不具合を改善するためになされたもので、薄膜光学フィルタに荷重を加えることなく、また光導波路の切断溝に薄膜光学フィルタを精度よく位置調整でき、かつ光導波路と光ファイバとの結合が容易な光分波機能を持つ光導波路部品を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は上記目的を達成するため、取付ブロックに薄膜光学フィルタを固定し、この薄膜光学フィルタの先端を、導波路基板上の光導波路を横切る方向に設けた切断溝に挿入した状態で、取付ブロックと導波路基板とを接して配置すると共に、光導波路の端面に結合させる光ファイバを保持した整列部材と、この取付ブロックとが接するように互いを固定することにより、光分波機能を持つ光導波路部品を構成したもので、薄膜光学フィルタに荷重を加えることなく、精度よく位置調整が行えると共に、取付ブロックが光ファイバの整列部材と接するように配置されるため、整列部材を固定する際の接着面が広くなり、これによって強固な構造の光導波路部品を提供することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、光ファイバに結合する光導波路を有し、かつ上記光導波路を横切るように切断溝が形成された導波路基板と、上記光導波路に結合する光ファイバの端部を保持した整列部材と、上記切断溝に先端部を挿入する薄膜光学フィルタが固定され、かつ上記導波路基板上に上記整列部材の両方に接するように配置された取付ブロックとより構成したものである。

【0012】上記構成により、薄膜光学フィルタを固定した取付ブロックを、導波路基板に接して配置するので、切断溝に薄膜光学フィルタを精度よく位置調整できる。また取付ブロックを光ファイバの整列部材に接するように配置するので、光導波路と光ファイバの位置調整が容易で、かつ導波路基板と整列部材との強固な固定が実現できる。

【0013】この発明の請求項2に記載の発明は、光ファイバに結合する光導波路を有し、かつ上記光導波路を横切るように切断溝が形成された導波路基板と、上記切断溝に先端部を挿入する薄膜光学フィルタが固定された保持部と、上記光導波路に結合する光ファイバの端部を整列または保持したファイバ取付部が一体に形成され、かつ上記導波路基板上に少なくとも1つの面が接するように配置された取付ブロックとより構成したものである。

【0014】上記構成により、薄膜光学フィルタと光フ

ァイバとを保持した取付ブロックを、導波路基板に接して配置するので、薄膜光学フィルタの切断溝内における位置調整と固定、および光導波路と光ファイバとの結合を同時に行うことができ、光導波路部品の組立時間を大幅に短縮することができる。

【0015】この発明の請求項3に記載の発明は、光ファイバを整列させるV溝を取付ブロック上に形成したものである。

【0016】上記構成により、薄膜光学フィルタと光ファイバとを保持するための、高い寸法精度を必要とする部材を1つに集中できるので、加工費および材料費の低減が図れる。

【0017】この発明の請求項4に記載の発明は、導波路基板に設けたV溝に光ファイバを整列させ、この光ファイバに取付ブロックのファイバ取付部を接するように配置したものである。

【0018】上記構成により、V溝は光導波路の位置に対応させて、導波路基板上に高精度に構成されるので、光ファイバと光導波路の位置調整が不要となり、生産性が高められる。

【0019】この発明の請求項5に記載の発明は、取付ブロックに設けた切り欠き部またはスリット部を、薄膜光学フィルタを固定する保持部としたものである。

【0020】上記構成により、薄膜光学フィルタの取付位置を、切り欠き部あるいはスリット部で規制できるので、光導波路に対する高い位置精度が得られる。

【0021】この発明の請求項6に記載の発明は、単一の取付ブロックに複数の薄膜光学フィルタと、上記薄膜光学フィルタを固定する複数の保持部とを設けたものである。

【0022】上記構成により、複数の薄膜光学フィルタを各々の切断溝に固定する場合、1個の取付ブロックを導波路基板に対して位置調整して配置すれば良く、組立の大幅な簡素化が実現できる。

【0023】この発明の請求項7に記載の発明は、薄膜光学フィルタを取付ブロックに固定する保持部の近傍に、接着剤を溜める凹部を設けたものである。

【0024】上記構成により、薄膜光学フィルタを固定する際の接着剤が、導波路基板に接する取付ブロックの端面に付着するのを防止するので、導波路基板と取付ブロックとを精度良く接して配置することができる。

【0025】この発明の請求項8に記載の発明は、取付ブロックと導波路基板または整列部材とが接する面に、複数の凹部と凸部をそれぞれ形成し、これら凹部と凸部を互に嵌合することにより、取付ブロックと導波路基板または整列部材の位置合わせを行うようにしたものである。

【0026】上記構成により、凹部と凸部を精度よく嵌合させるだけで、微細な位置調整を行うことなく、取付ブロックと導波路基板または整列部材との位置合わせが

を、例えばプレス成形などで一体に形成するようにしたものである。

【0058】上記構成により、反射光48を効率よく受光素子52に結合させることができると同時に、集光レンズ51と薄膜光学フィルタ24を固定する取付ブロック31と一体に形成したので、組立が容易で生産性が高く、光導波路部品の小型化が図れる効果が得られる。

【0059】なお、この第7の実施形態では、集光レンズ51として、球面レンズを用いて説明したが、光を集光するレンズであれば、非球面レンズや、フレネルレンズ、屈折率分布レンズなど何を用いてもよい。また、受光素子52に集光された光を結合するようにしたが、集光レンズ51の先に結合する光学部材については、特に限定されるものではない。

#### 【0060】

【発明の効果】この発明は以上詳述したように、薄膜光学フィルタを固定した取付ブロックを、導波路基板および光ファイバの整列部材に接して配置するようにしたことから、切断溝に薄膜光学フィルタを精度よく位置調整して取付けることができると共に、光導波路と光ファイバとの位置調整が容易で、かつ導波路基板と整列部材との強固な固定が実現できる。

【0061】また、取付ブロックに薄膜光学フィルタと光ファイバとを保持し、これを導波路基板に接して配置するようにしたことから、切断溝内における薄膜光学フィルタの位置調整および固定と、光導波路と光ファイバとの結合を同時に行えるため、組立時間の大幅な短縮が図れるようになる。

【0062】さらに光ファイバを整列させるV溝を、薄膜光学フィルタを固定する取付ブロック上に構成することにより、高い寸法精度を必要とする部材を1つに集約できるので、加工費および材料費の低減が図れるようになる。

【0063】また、光ファイバを整列させるV溝を、光導波路の位置に対応させて、導波路基板上に高精度に形成することにより、光ファイバと光導波路の位置調整が不要となるため、生産性の向上が図れると共に、取付ブロックに設けたスリット部及び切り欠き部に薄膜光学フィルタを固定することにより、光導波路に対する薄膜光学フィルタの高い位置精度が得られる上、スリット部及び切り欠き部内に薄膜光学フィルタを強固に固定することもできる。

【0064】さらに複数の薄膜光学フィルタを導波路基板上に固定する場合でも、単一の取付ブロックに複数の薄膜光学フィルタと、その保持部とを設けることにより、組立の大幅な簡素化が実現できると共に、薄膜光学フィルタを接着する際の余分な接着剤を溜める凹部を、取付ブロック上に設けることにより、取付ブロック端面に接着剤が付着するのを防止することができるので、導波路基板と取付ブロックとを精度よく接して配置するこ

とができる。

【0065】また、取付ブロックと導波路基板または整列部材とが接する互いの表面に、複数の凹部と凸部を構成し、この凹部と凸部を精度よく嵌合させることにより、取付ブロックと導波路基板または整列部材との位置合わせができるので、組立が容易で、生産歩留まりの向上が図れると共に、薄膜光学フィルタを斜めに固定する傾斜部と、薄膜光学フィルタからの反射光を取り出す部分とを同一の取付ブロック内に配置することにより、光導波路中の伝搬光を、導波路基板外に容易に取り出すことができる。

【0066】しかも取付ブロックの表面に集光レンズを設け、反射光を受光素子などに効率良く結合させると共に、この集光レンズと取付ブロックとを一体に構成することにより、小型化が実現できる効果が得られ、従来に比較して優れた光分波機能を持つ光導波路部品を提供することができるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態になる光導波路部品の構成図

【図2】この発明の第2の実施形態になる光導波路部品の構成図

【図3】この発明の第3の実施形態になる光導波路部品の取付けブロック部分の構成図

【図4】この発明の第4の実施形態になる光導波路部品の構成図

【図5】この発明の第5の実施形態になる光導波路部品の構成図

【図6】この発明の第6の実施形態になる光導波路部品の構成図

【図7】この発明の第7の実施形態になる光導波路部品の構成図

【図8】(a)及び(b)は従来の光導波路部品の構成を説明する断面図

#### 【符号の説明】

- 11 導波路基板
- 12 Si基板
- 13 導波路層
- 14, 15, 16 光導波路
- 17 切断溝
- 18, 19 光ファイバ
- 20, 21 光導波路の先端
- 22, 23, 32 整列部材
- 24, 40 薄膜光学フィルタ
- 25, 31 取付ブロック
- 26 保持部
- 27 取付けブロックの下面
- 28, 34 取付ブロックの端面
- 29 導波路基板の上面
- 30 整列部材の端面



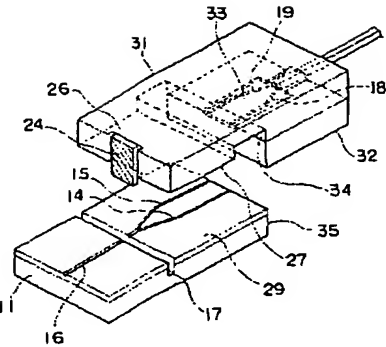
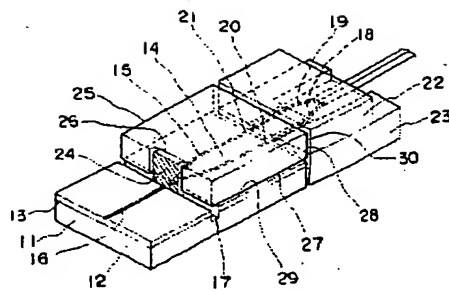
33 ファイバ取付部  
35 導波路基板の端面  
36, 37 V溝  
38 切り欠き部  
39 スリット部  
41, 42 接着剤  
43, 44 凹部

45 凸部  
46 凹部  
47 伝搬光  
48 反射光  
50 傾斜部  
51 集光レンズ  
52 受光素子

【図1】

【図2】

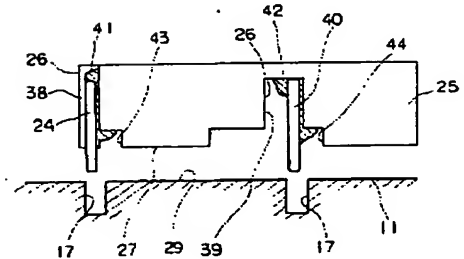
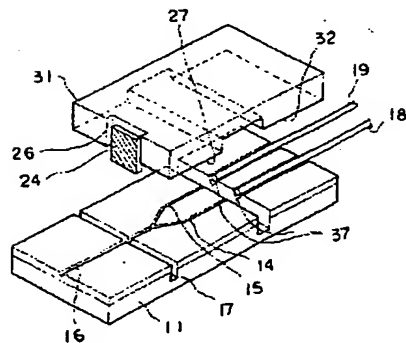
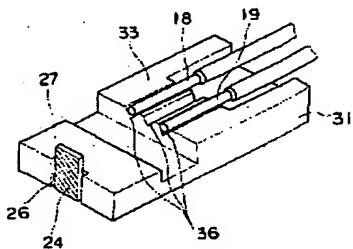
11 導波路基板  
12 S1 基板  
13 導波路層  
14, 15, 16 光導波路  
17 切断溝  
18, 19 光ファイバ  
20, 21 光導波路の先端  
22, 23 整列部材  
24, 40 薄膜光学フィルタ  
25, 31 取付ブロック  
26 保持部  
27 取付けブロックの下面  
28, 34 取付ブロックの端面  
29 導波路基板の上面  
30 整列部材の端面  
33 ファイバ取付部  
35 導波路基板の端面  
36, 37 V溝  
38 切り欠き部  
39 スリット部  
41, 42 接着剤  
43, 44 凹部  
45 凸部  
46 凹部  
47 伝搬光  
48 反射光  
50 傾斜部  
51 集光レンズ  
52 受光素子



【図3】

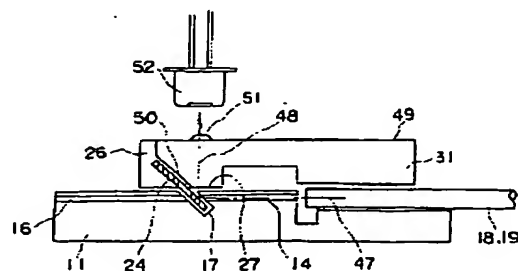
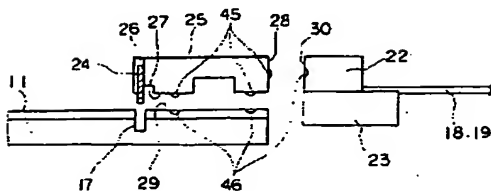
【図4】

【図5】

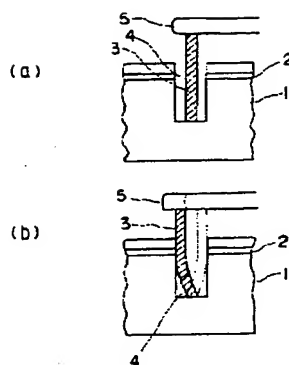


【図6】

【図7】



【図8】



---

フロントページの続き(51)Int. Cl.<sup>8</sup>

H04B 10/12

識別記号

F I